V. b. b.

Preis S 1,10

DER Pflanzenarzt

ZEITSCHRIFT FÜR PFLANZENSCHUTZ UND SCHÄDLINGSBEKÄMPFUNG

Herausgegeben von der Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Wien

Redaktion: Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien II, Trunnerstraße 1, Telephon R 42 5 36. Verlag: Scholle-Verlag, Buchhandlungs-Ges. m. b. H., Wien I, Stubenring 6. Telephon R 21 0 86. Postsparkassenkonto 116.348. Bezugspreis: Ganzjährig S 12,— einschließlich Postversand. Nachdruck nur nach Genehmigung durch den Herausgeber.

6. JAHRGANG **3. SONDERNUMMER** APRIL 1953

Biologische Schädlingsbekämpfung

In der Bekämpfung der Pflanzenschädlinge und Pflanzenkrankheiten spielt der Zeitfaktor eine erhebliche Rolle. Aus wirtschaftlichen Gründen müssen wir die Schädlinge so rasch als möglich ausschalten, jedenfalls noch bevor sie größere Schäden verursachen. Dies ist der Grund, warum sich die chemischen Methoden des Pflanzenschutzes so sprunghaft entwickelt haben, denn sie geben die Möglichkeit, augenblickliche Wirkungen zu erzielen. Das wirtschaftliche Erfordernis der raschen Beseitigung einer Schädlingskalamität kann von den biologischen Hilfskräften in der Natur nicht erfüllt werden. Wohl haben die meisten Pflanzenschädlinge Feinde in der Natur, vor allem solche in der Insektenwelt, aber auch Pilze, Bakterien und Erreger von Viruskrankheiten, die imstande sind, z. B. eine Insektenkalamität zum Zusammenbruch zu bringen, allerdings erfahrungsgemäß erst innerhalb von zwei bis drei Jahren. Da im intensiven Pflanzenbau solche Wartefristen nicht erträglich wären, versucht man die Nützlinge künstlich zu vermehren und auf die Schädlinge loszulassen. Diese biologischen Methoden der Schädlingsbekämpfung brachten in einzelnen Fällen bereits gute Erfolge, ohne daß aber bisher die großen Hoffnungen, die man an sie geknüpft hat, erfüllt werden konnten. Trotzdem verdient die biologische Schädlingsbekämpfung größte Beachtung, und man ist bestrebt, sie mit den modernen chemischen Methoden, die unentbehrlich sind, in Einklang zu bringen. Die Zielsetzung lautet daher: chemische und biologische Schädlingsbekämpfung.

Auch die Bundesanstalt für Pflanzenschutz schenkt den biologischen Methoden der Schädlingsbekämpfung größte Aufmerksamkeit und verfolgt selbstverständlich auch auf diesem Gebiete die Entwicklung im Ausland. Vorliegende Sondernummer soll dem Praktiker einzelne Fragen der biologischen Schädlingsbekämpfung näherbringen.

Der biologische Pflanzenschutz und seine Grenzen

VON PROF. DR. ERICH REISINGER, Klagenfurt

Jeder, der im landwirtschaftlichen Förderungsdienst auf dem Gebiet des Pflanzenschutzes tätig ist und der sich im Kampfe gegen Krankheiten und Schädlinge pflichtgemäß für die Einhaltung der einschlägigen gesetzlichen Pflanzenschutzanordnungen und für die Anwendung der modernen chemischen Pflanzenschutzmaßnahmen einsetzt, der wird sich immer wieder mit Männern und Anschauungen auseinanderzusetzen haben, welche die chemischen Mittel grundsätzlich ablehnen und der Auffassung sind, man könnte mit den Pflanzenkrankheiten und Schädlingen weit besser dadurch fertig werden, daß man sich auf die sogenannte biologische Schädlingsbekämpfung beschränkt, es also versucht, mit Hilfe der natürlichen Feinde der Schädlinge und der Krankheitserreger allen größeren Schäden an unseren Kulturpflanzen zu begegnen. Dieses Ziel könnte, so meint man, in der Regel durch planmäßigen Nützlingsschutz allein, in schwierigeren Fällen durch künstliche Zucht und den Einsatz der betreffenden Lebewesen erreicht werden.

Es ist nicht Aufgabe der Landwirtschaft, für eine Umsatzsteigerung der chemischen Industrie zu sorgen, und es steht außer Frage, daß die Mobilisierung der natürlichen Abwehrmöglichkeiten, annähernd gleichwertige Bekämpfungserfolge vorausgesetzt, jedem künstlichen Eingriff mit Chemikalien vorzuziehen ist. Eine objektive Prüfung der praktischen Möglichkeiten und der naturgegebenen Grenzen des biologischen Pflanzenschutzes möge uns zeigen, ob wir, wie die Verfechter der Vorrangigkeit des biologischen Pflanzenschutzes immer wieder behaupten, die derzeit behördlicherseits propagierten chemischen Verfahren tatsächlich entbehren können. Wer eine solche Prüfung von vornherein als überflüssig abtun zu können glaubt, der möge bedenken, daß allein im Obstbau ein Viertel der jährlichen Weltproduktion durch Krankheiten und Schädlinge vernichtet wird und daß der Weltjahresbedarf an Pflanzenschutzmitteln auf etwa eine Million Tonnen geschätzt wird, daß es sich also um Wirtschaftsprobleme von allergrößtem Ausmaß handelt, mit denen man sich auseinandersetzen muß, mag einem das auch noch so sehr gegen das eigene

INHALT DIESER NUMMER

Biologische Schädlingsbekämpfung
Der biologische Pflanzenschutz und seine Grenzen
Die Nützlinge und Schädlinge des Bodens
Nützlingsschutz ist notwendig!
Ein in Mühlen häufiger Mehlmottenparasit
Die Vogelwelt — Helfer oder Opfer des Pflanzenschutzes?
Internationale Zusammenarbeit in der biologischen Schädlingsbekämpfung

COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE
16 APR 1953

Gefühl gehen! Schon mancher Bannerträger der rein biologischen Methoden ist seinen eigenen Prinzipien über Nacht untreu geworden, wenn ihm eine Rapsglanzkäferkalamität seine ganze Ölfruchternte vernichtet hat oder wenn Rüben- oder Kartoffelkrankheiten die Planung des Wirtschaftsjahres umzuwerfen drohen.

Spricht man öffentlich über diese Dinge, so wird, besonders von älteren Landwirten, sehr oft eingeworfen, daß heute der Schädlingsbefall und die Pflanzenkrankheiten eine bedeutsamere Rolle spielen, als dies noch zur „Zeit der Großeltern" der Fall war, und das, obwohl man damals nichts von modernen Pflanzenschutzverfahren gekannt hat! Die grundsätzlichen Gegner des chemischen Pflanzenschutzes, die einseitigen Propagandisten der biologischen Schädlingsbekämpfung und die Anhänger der biologisch-dynamischen Wirtschaftsweise schließen sich diesen Einwänden an, unterlassen es aber ganz zuzugeben, daß heute ganz andere ökologische Vorbedingungen vorliegen, die das Auftreten der Krankheiten und Schädlinge offensichtlich begünstigen. Die Einschleppung von ausländischen Krankheitserregern und Schadinsekten in bodenständige Biozönosen, die Kultur von neuen, oft wenig resistenten Kulturpflanzensorten und der sich in intensiv bewirtschafteten Ländern immer mehr ausbreitende Großflächenanbau haben fast überall zu einer mitunter recht tiefgreifenden Störung des natürlichen Gleichgewichtes zwischen Nutzpflanze und Schädling geführt. — In besonders hohem Maß trifft das für den feldmäßigen Gemüsebau und den Hackfruchtbau zu, der bei den heutigen Schlaggrößen geradezu die Voraussetzung für Rapsglanzkäfer- und Erdflohkalamitäten, für Kohlfliegenbefall und ähnliche Seuchen ist. Dauerhafte Abhilfe dagegen könnte offenbar, wenn man auf die modernen Pflanzenschutzmittel verzichten will, nur in einer Wiederherstellung des Gleichgewichtes zwischen Krankheitserreger oder Schädling und Wirtspflanze gefunden werden, eine Forderung, die einen Rückschritt zur Extensivierung bedeutet und deshalb mit den Erfordernissen der Praxis nicht in Einklang gebracht werden kann. Der Ruf „Zurück zur Natur!", der von den Verfechtern der biologischen Wirtschaftsweise immer wieder erhoben wird, hat, da theoretisch und ideell zu rechtfertigen, zweifellos werbende Kraft, ist aber, da mit den Intensivierungsbestrebungen der Wirtschaft unvereinbar, in landwirtschaftlichen Betrieben nicht oder höchstens bei Sonderkulturen beschränkt durchführbar. Solange der Zunahme der Weltbevölkerung um 11 Prozent eine gleichzeitige Steigerung der Nahrungsmittelproduktion von nur 8 Prozent gegenübersteht, ist mit einer weiteren Verschlechterung der Ernährungslage und endlich mit der Möglichkeit einer künftigen Welternährungskrise zu rechnen, eine weltpolitische Gefahr, der sich die Sonderwünsche derjenigen, die die Intensivierung der Landwirtschaft um des gestörten biologischen Gleichgewichtes willen ablehnen, unbedingt unterzuordnen haben. Wer anderer Meinung ist, der möge die Verantwortung dafür auf sich nehmen. Die Gesundheitsbehörden können in Seuchenzeiten ja auch nicht auf Proteste der Impfgegner hören!

In der Forstwirtschaft, wo andere Umtriebzeiten und andere arbeitstechnische Voraussetzungen gegeben sind, gilt das Gesagte nicht oder höchstens im beschränkten Umfange. Im Kulturwald ist die weitgehende Wiederherstellung des biologischen Gleichgewichtes ohne Rückkehr zur Extensivwirtschaft möglich, hat unter Auswertung der Ergebnisse der angewandten Pflanzensoziologie zu ausgezeichneten Ergebnissen geführt und die Gefahr von Großseuchen erheblich verringert.

Möglichkeiten und Grenzen der biologischen Schädlingsbekämpfung

Die biologische Schädlingsbekämpfung ist aus der heutigen Pflanzenschutzpraxis nicht mehr wegzudenken, eine Tatsache, die noch von keinem ernst zu nehmenden Anhänger der chemischen Methoden irgendwie bestritten worden ist. — Der planvolle Vogelschutz, die Bekämpfung der Blutlaus durch den künstlichen Besatz von Obstanlagen mit Blutlauszehrwespen (Aphelinus) und die leider in Österreich verbotene, wirksame und billige Bekämpfung der Feldmäuse durch Ansteckung mit dem Mäusetyphusbazillus sind unseren Praktikern vielfach aus eigener Erfahrung als bewährte Verfahren bekannt. Darüber hinaus soll diese Methode in allen denjenigen Fällen beachtet werden, in denen Kalamitäten durch neu eingeschleppte Schädlinge, denken wir etwa an den Weißen Bärenspinner (Hyphantria) verursacht werden, die in ihrer Heimat durch Parasiten unter Kontrolle gehalten werden. Die Suche nach derartigen Feinden neuer Schädlinge gehört mit zu einer der wichtigsten Forschungsaufgaben angewandt entomologischer Forschungsstellen, ihre Einbürgerung in dem neuen Gastland des Schädlings ist eine ganz vordringliche Aufgabe. Leider gelingt dieses Vorhaben jedoch nur in bescheidenem Umfang, sei es, daß geeignete Parasiten nicht vorhanden sind, oder daß ihre Einbürgerung aus irgendwelchen Ursachen fehlschlägt. Das Schulbeispiel für einen vollen Erfolg auf diesem Gebiet ist die Geschichte von der Verseuchung Kaliforniens durch die australische Wollschildlaus (Icerya). Dieses Tier, das in seiner Heimat als Obstbaumschädling keine besondere Rolle spielt, wurde gegen Ende des 19. Jahrhunderts mit Akazienbäumen nach Kalifornien eingeschleppt. Die neue Gastheimat ist ihm ausgezeichnet bekommen. Die Laus vermehrte sich in kurzer Zeit so ungeheuerlich, daß die besonders anfälligen Orangen-, Zitronen- und Grapefruitbäume massenhaft abzusterben begannen und der Bestand der weltberühmten Obstplantagen Kaliforniens dadurch in Frage gestellt schien. Wo vor kurzem noch Wohlstand geherrscht hatte, dort breitete sich die Not aus. In dieser kritischen Situation sandte man den deutschen Entomologen Köbele nach Australien, um festzustellen, wieso Icerya in ihrer Heimat keinen größeren Schaden anrichtet. Köbele konnte bald feststellen, daß in Australien ein kleiner Marienkäfer (Novius) lebt, der die Wollschildlausbestände derart dezimiert, daß größere Kulturschäden ausbleiben. Man hat daraufhin den Käfer nach Kalifornien eingeführt und dadurch den kalifornischen Citrusfruchtbau rechtzeitig gerettet. Das, was mit den damals üblichen chemischen Bekämpfungsverfahren nicht gelungen war, das haben die Käfer in zwei Jahren erledigt. Seitdem hat die Wollschildlaus in Kalifornien nie mehr überhandgenommen. Selbstredend konnten sich auch die Novius-(Rodolia-)Käfer in späteren Jahren nicht mehr so vermehren, wie das unmittelbar nach ihrer Einfuhr durch Köbele der Fall war, denn ihre Zahl richtet sich nach der Nahrungsmenge, d. h. nach der Befallstärke, mit der die Laus auftritt. Zwischen Schädling und Nützling hat sich so ein Gleichgewichtszustand herausgebildet, der zwar einen mehr oder weniger regelmäßigen Wechsel zwischen Depressionen und Gradationen beider Partner aufweist, der das Auftreten von Kalamitäten jedoch weitgehend verhindert. Meistens umfassen die Wechselbeziehungen noch eine Reihe weiterer Lebewesen, wie etwa Nebenwirte und Nebenparasiten, Hyperparasiten u. dgl., so daß sich am Ende eine ganze Kette von Lebewesen ergibt, die im gegenseitigen Abhängigkeitsverhältnis voneinander stehen. Wird ein Glied dieser Kette verändert oder wird sie an einer Stelle unterbrochen, dann kann das zu einer Störung führen, durch die alle Glieder der betreffenden Lebensgemeinschaft betroffen werden. Uns scheint allerdings, daß man, unter Nichtbeachtung der grundsätzlichen Forderung nach einer wissenschaftlich einwandfreien Erfassung dieser Störungen das „biologische Gleichgewicht" zum billigen Schlagwort degradiert und ganz darauf vergißt, daß unsere landwirtschaftlichen Kulturen oft sehr vielgliedrige biologische Systeme sind, die man, wie u. a. Tischler gezeigt hat, durch den Ausfall von einem oder einigen wenigen Partnern nur selten wirklich aus dem Gleichgewicht bringen kann.

Bei der Wollschildlaus hat die biologische Schädlingsbekämpfung mithin voll eingeschlagen. Dasselbe gilt, wenn schon in weniger drastischer Form, für die Blutlaus und ihre Zehrwespe (Aphelinus) und für zahlreiche ausländische Schädlinge. Leider stehen diesen positiven Bekämpfungserfolgen zahlreiche andere gegenüber, bei denen das Ergebnis minder befriedigend ist, sei es, daß sich der praktischen Einführung des Nützlings Schwierigkeiten technischer oder

klimatischer Natur entgegenstellen, sei es, daß die Einbürgerung des Parasiten zwar gelingt, daß der Bekämpfungseffekt jedoch für die Anforderungen der pflanzenschutzlichen Praxis zu gering ist.
Ein typisches Beispiel für letzteres Verhalten ist die San José-Schildlaus. Auch sie wird von bestimmten Zehrwespen (Archenomus) befallen und von einer Reihe von Coccinelliden und deren Larven verzehrt, ohne daß diese Nützlinge auch nur entfernt in der Lage wären, dem mit einer hohen Vermehrungsfähigkeit ausgestatteten Schädling ernstlich Abbruch zu tun. Dasselbe gilt für den Schmarotzerpilz Sphaerostilbe, mit dessen Hilfe zwar Rolfs einen beachtlichen Befallsrückgang auf Pfirsichbäumen erzielen konnte (ein Erfolg, der um so höher zu bewerten ist, als er sich durch 12 Jahre hindurch ausgewirkt hat), der jedoch bei späteren Wiederholungen des Versuchs ausgeblieben ist. Leider ist es dabei geblieben; wir sind über diese Ansätze zur biologischen Bekämpfung der San José-Laus nicht hinausgekommen und sind deshalb nach wie vor gezwungen, mit chemischen Mitteln gegen den Schädling vorzugehen.
In anderen Fällen wiederum, wie beim Kartoffelkäfer, fehlt es überhaupt an geeigneten natürlichen Feinden oder Krankheitserregern oder aber diese sind, wie das für einige Schmarotzerpilze (Beauveria) zutrifft, nur unter klimatischen Bedingungen, die bei uns im Freiland kaum verwirklicht sind, in der Lage, uns im Kampf gegen den Käfer und seine Entwicklungsstadien zu unterstützen. Vorschläge, den Katoffelkäfer mit Hilfe von käferfressenden Wirbeltieren, insbesondere durch die Hege von Fasanen und Rebhühnern, zu bekämpfen, waren bisher stets zum Scheitern verurteilt. Die Vermehrungsfähigkeit des offenbar wenig schmackhaften Tieres (alle einheimischen Frosch- und Schwanzlurche, die Eidechsen und die meisten Vögel lassen es bei einem einmaligen Versuch bewenden und lehnen die Aufnahme weiterer Käfer oder Larven ab!) und die in den Seuchengebieten auftretenden Käfermassen sind so groß, daß es unmöglich ist, die erforderlichen Mengen von Wildhühnern zu beschaffen und in der kartoffelkäferfreien Zeit zu ernähren!
Ein ganz primitives Berechnungsschema möge das erhärten und zumindest einen Begriff von den in Frage kommenden Größenordnungen geben:
Die Mindeststaudenzahl in einem Kartoffelfeld beträgt 40.000 je Hektar.
Die mittlere Befallstärke beträgt bei mäßigem Totalbefall 25 Käfer bzw. Larven je Staude (zugrunde gelegt ist die Befallstärke, die im Juni 1951 von mir selbst auf Feldern in der Provinz Udine festgestellt wurde), d. h., daß bei Totalbefall Befallstärken von 1,000.000 Stück je Hektar (Käfer und Larven) vorliegen.
Die Freßleistung eines Feldhuhnes wird unter Freilandbedingungen, wo Futterwahl möglich ist, mit höchstens 50 Käfern und Larven täglich zu veranschlagen sein. Um einen totalbefallenen Kartoffelacker mittels biologischer Schädlingsbekämpfung durch Feldhuhneinsatz schädlingsfrei zu bekommen, benötigt man mithin: bei 1tägigem Einsatz 20.000 Rebhühner, bei 10tägigem Einsatz 2000 Rebhüner je Hektar!
Diese Berechnung gilt natürlich nur unter Vernachlässigung der Befallstärkenverschiebungen während der Freßzeit der Hühner, die durch das Schlüpfen von Junglarven, durch das Abwandern der verpuppungsreifen Stadien in die Erde, den Neuzugang von frischgeschlüpften Käfern sowie dem laufenden Zu- und Abflug erfolgen. Daß sich in der Praxis, besonders bei Totalkahlfraß mit Befallstärken von 40 und mehr Larven und Käfern je Staude, noch weit ungünstigere Zahlenverhältnisse ergeben werden, sei ergänzend bemerkt. Darüber hinaus kommt, daß sich Rebhuhn und Fasan, nach allem, was wir von der Ernährungsweise dieser Tiere wissen, bei einem Dauerangebot von den an sich wenig beliebten Kartoffelkäfern an diesen so überfressen werden, daß die unserer Berechnung zugrunde gelegte Freßleistung sehr rasch auf Null absinken dürfte. Alle diejenigen, die nach wie vor Wildhühner gegen den Kartoffelkäfer einsetzen wollen, sind Utopisten, die uns bis heute den exakten Beweis für die Richtigkeit ihrer Annahmen schuldig geblieben sind!
Genau so wie die Feldhühner in der biologischen Bekämpfung des Kartoffelkäfers, so versagen auch viele andere, an sich durchaus brauchbare Nützlinge an der übergroßen Vermehrungsfähigkeit der Schädlinge. Es ist in solchen Fällen zuweilen sehr schwierig, die naturgegebenen Grenzen des biologischen Pflanzenschutzes ohne langjährige Exaktversuche klar zu erkennen. Daß dabei auch die Ansichten ernst zu nehmender Fachleute weit auseinander gehen können, das veranschaulicht am schönsten die Stellungnahme zweier Autoren zur Vogelschutzfrage. Freiherr v. Berlepsch vertritt in einer seiner grundlegenden Schriften die Auffassung, daß wir in einem naturgemäßen Vogelschutz überhaupt die einzige, wirklich erfolgreiche Schädlingsbekämpfung im Obstbau besitzen, wogegen Röhrig feststellt, daß Vögel, selbst bei noch so gehäuftem Auftreten, einmal vorhandene Massenvermehrungen von Insekten nicht zu beseitigen vermögen, sondern lediglich vorbeugend wirken. Wir wissen heute, daß v. Berlepschs einseitige Stellungnahme in keiner Weise mit den Tatsachen übereinstimmt, daß die Verhältnisse vielmehr so liegen, wie sie Röhrig schildert, und daß es nicht möglich ist, durch Vogelschutz allein, so erwünscht dieser auch ist, mit Schädlingskalamitäten fertig zu werden. Die bedauerlicherweise zuweilen sogar in Gartenbauzeitschriften und Fachversammlungen vorgebrachte Forderung, die Baumspritzungen zu ächten und den obstbaulichen Pflanzenschutz der Singvogelwelt allein zu überlassen, ist so primitiv, daß man sich nur fragen kann, wie es überhaupt möglich ist, daß Leute mit naturwissenschaftlichen Kenntnissen einen derartigen Unsinn vorbringen. Jeder Obstbauer weiß, daß er die Forderung der Verbraucherschaft nach Qualitätsobst nur erfüllen kann, wenn er dem durch Schädlingsbefall verursachten Güteverlust durch planmäßige Spritzungen begegnet. Sein Kampf richtet sich dabei vor allem gegen folgende Krankheiten und Schädlinge: Schorf, Obstmade (Apfel- und Pflaumenwickler), San José-Schildlaus, Rote Spinne, Monilia, Schrotschußkrankheit sowie Blattläuse und Blattsauger. Singvögel verzehren wohl Obstwickler und ihre Raupen, in beschränktem Umfang auch Blattsauger und Blattläuse, gegen alle übrigen, oben genannten Krankheiten und Schädlinge sind sie wirkungslos. Die San José-Schildlaus wird genau so wenig wie andere Deckelschildläuse verzehrt, ihre zu Tausenden auf den Gehölzen herumlaufenden Erstlarven bleiben, vermutlich wegen der viel zu geringen Größe, unbeachtet. Dasselbe gilt für die fast mikroskopisch kleinen Spinnmilben. Die Vögel fördern sogar den Befall mit diesen Schädlingen durch Verschleppung und durch die Vertilgung der Raubkäfer (Oligota und Scymnus), die sich von den Milben ernähren. Gegen den Obstbaufeind Nr. 1, den Schorfpilz, sowie gegen alle übrigen pilzlichen Obstbauschädlinge (Monilia, Schrotschuß, Mehltau, Kräuselkrankheit, Krebs usw.) versagen die Vögel selbstverständlich zur Gänze, gegen sie können wir nur mit chemischen Mitteln, im beschränkten Umfang auch durch die Züchtung von resistenten Sorten, etwas erreichen.
Abschließend kommen wir bei objektiver Prüfung des vorliegenden Tatsachenmaterials zu dem Ergebnis, daß wir nur sehr selten unsere Ernte mit Hilfe der biologischen Schädlingsbekämpfung allein sichern können, daß dieser vielmehr enge Grenzen gesetzt sind, Schranken, die entweder in der starken Vermehrungsfähigkeit der Schädlinge und dem Fehlen oder der mangelnden Durchschlagskraft ihrer Feinde gegeben sind, oder die darauf beruhen, daß wir aus wirtschaftlichen und volkspolitischen Gründen am Großflächenanbau und der Intensivwirtschaft festhalten müssen und deshalb gezwungen sind, die Ernteisicherung mit Hilfe der modernen Pflanzenschutztechnik durchzuführen.
Wie überall dort, wo Theorie und Praxis in fruchtbarer Synthese an der Intensivierung der landwirtschaftlichen Erzeugung und damit an der Nahrungsfreiheit Europas zusammenarbeiten, so zeigt es sich nun auch auf dem Gebiet des biologischen Pflanzenschutzes, daß es kein Rasten und keinen Rückschritt zu überholten Verfahren geben darf und daß sich unsere Erkenntnisse, angefangen vom Kampf gegen neu einwanderndé, unerwünschte Gäste bis zu den so schwierigen und wirtschaftlich doch so unerhört wichtigen Aufgaben der

Resistenzzüchtung in dauerndem Fluß befinden. Unsere Aufgabe kann und darf es bei dieser Lage nur sein, das, was sich in exakten Versuchen als richtig und als technisch durchführbar erwiesen hat, auf breitester Basis zu erproben und dann in die Praxis einzuführen, mag es sich um biologische, um mechanische oder um chemische Verfahren handeln. Vergessen wir dabei niemals, den von uns erkannten Grenzen des biologischen Pflanzenschutzes Rechnung zu tragen und geben wir zu, daß uns unter den heutigen Wirtschaftsformen sehr oft die Anwendung chemischer Bekämptungsverfahren als der einzig gangbare Weg offen bleibt. Wer damit nicht einverstanden ist, der zeige uns einen besseren Pfad, verlasse den Boden unfruchtbarer, da auf unbewiesenen Behauptungen fußender Kritik und lege uns exakte Versuchsergebnisse vor! Es gibt keinen Pflanzenschutzfachmann, der sich nicht entbehrlichen Eingriffen in das Naturgefüge widersetzen würde, es gibt aber auch keinen, der, gefühlsmäßigen Meinungsäußerungen zuliebe, als notwendig erkannte Pflanzenschutzmaßnahmen verabsäumen würde. Vergessen wir nicht: Unsere Kulturlandschaft ist nichts „Naturgewolltes", sie ist eine künstliche, durch ständige Menschenarbeit stabilisierte Biozönose, für die nun einmal, will man sie weiterhin dem Menschen dienstbar erhalten, andere Regeln als für die unberührte Natur gelten!

Die Nützlinge und Schädlinge des Bodens

VON
PROF. DR. DIPL.-ING. H. FRANZ,

Vorstand des Institutes für Geologie und Bodenkunde der Hochschule für Bodenkultur, Wien

Fruchtbare Böden sind von unzähligen Kleinlebewesen bevölkert. Bakterien, Pilze und Bodenalgen leben gemeinsam mit einem Heer verschiedenartiger Kleintiere in großer Artenmannigfaltigkeit in den obersten Bodenschichten. Die Mehrzahl von ihnen leistet für die Erhaltung und Mehrung der Bodenfruchtbarkeit unschätzbare Dienste, deren Bedeutung erst in den letzten Jahren von Forschung und Praxis voll erkannt worden ist. Im Zusammenwirken der gesamten Lebensgemeinschaft durchmischen und krümeln sie den Boden, verleihen sie den Krümeln durch Lebendverbauung Schutz vor Zerstörung durch Niederschlagwässer und zerkleinern sie den pflanzlichen Bestandsabfall, um ihn dann teils zu letzten Aufbauprodukten zu zersetzen, teils in Humus umzuwandeln. Damit werden die organischen Reste immer wieder in den Stoffkreislauf zwischen Boden und Pflanze zurückgeführt, wird die Festlegung wertvollen Nährstoffkapitals in Form von Rohhumus verhindert und das Erdreich laufend entgiftet. Schließlich werden durch Bodenlebewesen organische Stickstoffverbindungen und Wirkstoffe aufgebaut, die beide unmittelbar das Pflanzenwachstum fördern. Die Einzelleistungen der verschiedenen Organismengruppen oder gar -arten können heute noch kaum abgeschätzt werden, nur die der Regenwürmer sind bereits einigermaßen bekannt. Von ihnen allein wissen wir nach Untersuchungen A. Finks, daß sie in Ackerböden im Mittel 500 kg, in Grünlandböden 2000 kg/ha lebende Masse ausmachen, was für das Grünland rund dem doppelten Gewicht des Viehbesatzes eines viehstarken Landwirtschaftsbetriebes entspricht. Bei einem derartigen Besatz wandert nach Finks Ermittlungen in zehn Jahren das gesamte Erdreich der Krumenschicht durch den Regenwurmdarm, wobei es mit Humus versetzt, mit Bakterien beimpft und schließlich in Form beständiger Krümel wieder ausgeschieden wird.

Die Organismen des Bodens leben nicht unbeeinflußt nebeneinander, sondern stehen in vielfachen Beziehungen zueinander. Man hat oft den Versuch gemacht, kleine Lebensraumabschnitte im Laboratorium oder im Freien mit künstlich zusammengesetzten Artengemengen zu besetzen, etwa Terrarien oder Aquarien, aber auch größere Wasserbekken oder abgesteckte Versuchsparzellen im Kulturland oder natürlichen Pflanzenbeständen. Bei allen derartigen Versuchen hat es sich ergeben, daß sich Artenzusammensetzung und Mengenverhältnis der künstlich zusammengesetzten Lebensgemeinschaft in kürzester Zeit tiefgreifend veränderten, da die Natur autonom ein den jeweiligen Milieuverhältnissen entsprechendes Beziehungsgefüge aufbaute, das sich durch allmähliche Ergänzung des Artenbestandes aus der Umgebung mehr und mehr stabilisierte. Es trat das ein, was der Ökologe die Selbstregulierung des biologischen Gleichgewichtes innerhalb der Lebensgemeinschaften nennt. Dieses Gleichgewicht ist ein dynamisches, in dem die Besatzdichte der einzelnen Arten, beeinflußt von der Periodizität der Jahreszeiten, aber auch von unregelmäßigen Störungen, um einen Mittelwert pendelt.

Es gibt dabei die Gesetzmäßigkeit, daß eine Lebensgemeinschaft ein um so mannigfaltigeres Beziehungsgefüge aufweist, je größer ihre Artenmannigfaltigkeit ist. Je mannigfaltiger aber das Beziehungsgefüge ist, um so weniger fällt der Massenwechsel der einzelnen Art ins Gewicht, um so stabiler ist die Biozönose. Weil nach den Gesetzen der Wahrscheinlichkeit das Stabile Bestand hat, das Labile aber mehr oder weniger rasch verschwindet, ergibt es sich, daß sich im Geschehensablauf so lange Veränderungen vollziehen, bis ein Endzustand erreicht ist, der durch ein Maximum an Stabilität ausgezeichnet ist. Wir nennen diesen Endzustand unter konstanten Großklimabedingungen das klimatische Endstadium der Entwicklung, das Klimaxstadium.

Die Reifung einer Lebensgemeinschaft zum Klimaxstadium vollzieht sich in den ersten Etappen meist rasch, dann aber immer langsamer und erfordert zur Erreichung höchster Artenmannigfaltigkeit Zeiträume von Jahrtausenden, wie aus dem Vergleiche natürlicher und devastierter Organismengemeinschaften eindeutig zu entnehmen ist. Die Wanderfähigkeit vieler Organismen ist, wie wir zweifelsfrei wissen, eine sehr geringe und wird im Zuge der technischen Entwicklung unter dem Einfluß der immer rascher aufeinanderfolgenden anthropogenen Standortveränderungen ständig geringer.

Der Mensch hat, besonders seitdem er über die Mittel der modernen Technik verfügt, die Kontinuität des Naturgeschehens in immer umfassenderer Weise unterbrochen: Rodung und Aufforstung, Bodenbearbeitung und Düngung, Ent- und Bewässerung, Schockwirkungen biologisch hochwirksamer chemischer Mittel folgen einander in immer kürzeren Abständen. Sie unterbinden die Entwicklung der Lebensgemeinschaften zu innerer Stabilität und führen zu ständig weiterer Verarmung der Biozönosen, da jeder Milieuveränderung weitere Arten zum Opfer fallen, die unter den neuen Bedingungen nicht mehr existenzfähig sind. Die notwendige Folge ist die Zerrüttung des Beziehungsgefüges, welches die übrigbleibenden Arten zur Einheit der Lebensgemeinschaft verbindet. Es geht damit das Selbstregulierungsvermögen der Biozönose weitgehend verloren, und es wird die Gefahr der Massenvermehrung einzelner wenig empfindlicher Arten außerordentlich gesteigert. Hier liegt eine der Hauptursachen mancher Schädlingskalamität. Aus den angegebenen Gründen finden in den Kulturböden Schädlinge oft sehr günstige Lebensbedingungen vor. Dies sind zum Teil solche Arten, die wie Engerlinge und Elateridenlarven auch schon den natürlichen Biozönosen angehört haben, dort aber nicht zu solcher Massenvermehrung kommen konnten, zum Teil sind es neu zuwandernde Kulturfolger, die in den unvollständig besetzten Lebensräumen die Möglichkeit zur Massenvermehrung finden.

Den Massenvermehrungen werden in immer größerem Umfange chemische Mittel entgegengesetzt, mit deren Hilfe die Massenvernichtung der Pflanzenfeinde möglich ist. Leider haben diese Mittel vielfach die unangenehme Eigenschaft, nicht nur Schädliches, sondern auch Nützliches zu vernichten und damit, auf den Boden bezogen, nicht bloß die Mannigfaltigkeit und Produktionskraft der edaphischen Organismengemeinschaften weiter zu vermindern, sondern darüber hinaus die Gefahr massenhafter Schädlingsvermehrung durch weitere Zerstörung der regulierenden Kräfte noch zu erhöhen.

Untersuchungen, die in jüngster Zeit von F. Baudissin (1952) und H. Keller (1951, 1952) über die Wirkung der Bodenbegiftung mit DDT- und Hexamitteln durchgeführt wurden, haben in allen Fällen eine vollständige Vernich-

tung der Arthropodenfauna auf der gesamten mit dem Insektizid besprühten bzw. bestäubten Fläche ergeben. Die Wirkung trat bei einzelnen Mitteln nicht gleich rasch ein, sie erfolgte im allgemeinen bei Emulsionen rascher als bei Suspensionen und bei diesen wieder rascher als bei Stäubemitteln, der Endeffekt war aber bei allen derselbe. Wenn auch nach eigenen vorläufigen Beobachtungen die Wirkung bei anderen Organismengruppen zum Teil weniger katastrophal ist, so wird aus diesen Untersuchungen doch klar, daß die großflächige Anwendung mancher Schädlingsbekämpfungsmittel die Gefahr bodenbiologischer Störungen in sich schließt.

Man beschäftigt sich daher in letzter Zeit in zunehmendem Maße mit der Frage, wie man eine dauernde anthropogene Schädigung der biologischen Gleichgewichte im Boden und auch in der Vegetationsschicht über demselben vermeiden könne, und es zeichnen sich bereits heute die folgenden Wege ab:

1. Entwicklung spezifischer Schädlingsbekämpfungsmittel, wobei es allerdings kaum möglich sein dürfte, eine Schonung aller Nützlinge zu erreichen.
2. Die räumliche Beschränkung der Bekämpfung in der Weise, daß möglichst große Reservate mit gleichen Standortsbedingungen in unmittelbarer Nachbarschaft der mit den Mitteln behandelten Flächen geschont werden. Es hat sich gezeigt, daß aus solchen Reservaten ziemlich rasch eine Wiederbesiedlung der organismenleeren Räume erfolgt, wobei allerdings eine gewisse Artenverminderung vor allem bei großen Seuchenherden nicht auszuschließen sein dürfte.
3. Die künstliche Wiederbesiedlung der behandelten Flächen mit einer standortsgemäßen Lebensgemeinschaft durch Übertragung intensiv belebter Erde unter günstigen Klimaverhältnissen und die Begünstigung der Organismenvermehrung durch Zufuhr von Kompost oder Gründüngung zum Boden.
4. Die Anwendung von Maßnahmen, die das Bodenleben fördern, in der Bodenpflege und -nutzung.
5. Als Zukunftsaufgabe die Entwicklung rasch wirkender biologischer Bekämpfungsmittel, um mit deren Hilfe einer Massenvermehrung nach Möglichkeit vorzubeugen.

Die leider erst in den Anfängen stehende Erforschung der Korrelationen zwischen den einzelnen Organismenarten läßt auf diesem Gebiete in der Zukunft große Erfolge erwarten.

Nützlingsschutz ist notwendig!

VON
DR. HELENE BÖHM,
Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien

Die Ausnützung der biologischen Hilfskräfte in der Natur zur Schädlingsbekämpfung sichert und erhöht den Erfolg der technischen Bekämpfungsmaßnahmen. Insbesondere dürfen wir das große Heer der kleinen und größeren Lebewesen nicht übersehen, das mithilft, unsere Kulturpflanzen von den schmarotzenden Insekten zu säubern und rein zu halten. Der Bedeutung dieser Nützlinge sollen folgende Zeilen gewidmet sein.

Von unseren einheimischen Säugetieren sind nur die Insektenfresser nützlich, zu denen wir in erster Linie die Fledermäuse, die bei Einbruch der Dämmerung auf Mücken, Fliegen, Käfer und Schmetterlinge Jagd machen, zählen. Die Fledermäuse müssen wir, wie in dieser Zeitschrift bereits berichtet wurde, schonen und dürfen ihre natürlichen Schlupfwinkel auf Dachböden, in Höhlen und Ruinen nicht zerstören, sondern im Gegenteil sie durch künstliche Verstecke noch vermehren. Auch die Spitzmäuse und der Igel sind eifrige Insektenvertilger. Letzterer ist bereits ein anerkannter Freund des Gärtners, da er in Hecken, Gebüsch und Gehölz eifrig nach Insekten sucht, wenn er auch andererseits mitunter nützliche Tiere, wie Regenwürmer, Kröten oder kleine Vögel nicht verschont.

Eine wichtige Rolle bei der Vertilgung schädlicher Insekten kommt der Vogelwelt zu, die durch ihre unermüdliche Arbeit einer Massenvermehrung von Schädlingen wirksam vorbeugen kann. Hier sind es besonders die insektenfressenden Vögel, die Nutzen stiften. Es sind dies meist Kleinvögel, die aber infolge ihres großen Nahrungsbedürfnisses unermüdlich die Bäume und Böden nach Insekten absuchen. Vor allem seien die Meisen genannt, aber auch Baumläufer, Fliegenschnapper, Rotschwanz, Rotkehlchen und Schwalben dürfen nicht unerwähnt bleiben. Auch Spechte bemerkt man des öfteren an den Bäumen, wie sie eifrig die Rinde behacken, meist ein Zeichen, daß der Baum irgendwelche Holzschädlinge beherbergt, die von Spechten gerne gefressen werden. Von den Jagdvögeln sind die Rebhühner und Fasane als besonders nützliche Tiere bekannt, die viel zur Vertilgung schädlicher Insekten in Wald und Feld beitragen. Aber auch Haushühner und Enten sorgen für die Reinhaltung des Kleingartens und Gemüsebeetes. Bei dieser Gelegenheit soll auch noch für einige Vogelgruppen ein gutes Wort gesprochen werden, die heute nahezu ganz aus der Nähe der menschlichen Behausung verschwunden sind, die Eulen, Turmfalken und Bussarde, deren Nahrung vorwiegend aus Mäusen und Insekten besteht. Jeder Landwirt und im besonderen der Obstzüchter kann nicht oft genug darauf aufmerksam gemacht werden, wie nützlich Vögel im Garten sind und wie zweckmäßig und vorteilhaft es für ihn ist, durch Anbringung von geeigneten Nistkästchen und durch Vogelschutz diese erfolgreichen Helfer in der Schädlingsbekämpfung an seinen Garten zu gewöhnen.

Unter den Kriechtieren sind die Eidechsen, denen wir an sonnigen und trockenen Plätzen häufig begegnen, und auch die Blindschleichen als harmlose Tiere und nützliche Insektenvertilger zu beachten. Ihre Nahrung besteht aus Insekten, Schnecken und Würmern aller Art. Von den Lurchen werden vor allem die verschiedenen Krötenarten nützlich, die von überempfindlichen Leuten verabscheut, gefürchtet und schließlich getötet werden. Sie vertilgen eifrig Schnecken, Asseln und werden in anderen Ländern, so z. B. in England, gezüchtet, auf den Märkten feilgeboten und von Landwirten auch gerne gekauft.

Es gibt aber außer den bereits genannten Nützlingen noch eine große Zahl anderer Tiere, derer wir noch gedenken müssen, wenn wir über natürliche Schädlingsbekämpfung reden. Gemeint sind die vielen nützlichen Insekten, die leider viel zuwenig geschützt und gar oft verkannt und vernichtet werden. Schon die Käferwelt allein stellt viele Arten, die auf Schädlinge Jagd machen, diese überfallen und daher meist als „Räuber" bezeichnet werden. Dazu zählen vor allem verschiedene Laufkäferarten; wir erinnern an den metallisch buntglänzenden Puppenräuber, der eifrig Schmetterlingsraupen auflauert und sie sowie auch seine Larve in Mengen verzehrt. Auch verschiedene Weichkäfer- und Raubkäferarten, besonders aber die Kugelkäfer, machen sich durch Vertilgung von Schädlingen sehr nützlich. Die Letztgenannten stellen eifrig Blatt-, Blut- und Schildläusen nach und fressen eine Unmenge all dieser saugenden Insekten. In noch höherem Ausmaß tun dies die Larven dieser Käfer. Sie müssen weitestgehend geschont und dürfen, besonders an ihren Überwinterungsplätzen, im Wohnzimmer, auf der Veranda oder am Dachboden, nicht gestört werden. An den genannten Plätzen überwintert auch die Florfliege, dieses kleine, zarte, grüne Tierchen, dessen Larven mit Recht als „Blattlauslöwen" bezeichnet werden, da sie wohl die eifrigsten Blattlausjäger darstellen und hierin von keinem anderen Insekt übertroffen werden. Als Räuber der Luft können die Libellen bezeichnet werden, die im Fluge ihre Opfer erhaschen und auch sogleich auffressen. Auch unter den Wanzen finden sich einige nützliche Arten, z. B. die Rote Mordwanze, die meist an den Blüten sitzt und den blütenbesuchenden Insekten auflauert, unter denen mitunter ebenfalls Schädlinge zu finden sind; ebenso erweisen sich die Fangwanzen und einige Arten der Blumenwanzen als nützlich.

Jedem werden schon bei genauer Betrachtung der Blattlauskolonien kleine grüne bis braune blutegelähnliche Gebilde aufgefallen sein, die eifrig beim Verzehren der Blattläuse sind. Es handelt sich um die Larven der Schwebfliegen, die binnen kürzester Zeit unter einer ganzen Blattlauskolonie aufräumen können. Aber es gibt noch einige Gruppen von Schmarotzern, die lange Zeit ihres Lebens im Körper anderer Insekten, vielfach auch in Schädlingen, verbringen, sich auf Kosten des Wirtes ernähren und dadurch dessen Tod verursachen. Hierher gehört die große Zahl der Raupenfliegen, die Schlupf- und die Zehrwespen.

Vielfach verkannt und unglücklicherweise vernichtet werden z. B. die, fälschlich als „Raupeneier" bezeichneten gelbseidigen Kokons der Kohlweißlingsschlupfwespe, die man häufig bei toten Kohlweißlingsraupen findet; es sind dies aber Nützlinge, ebenso wie die kleine Blutlauszehrwespe, die die Blutläuse mit Eiern belegt; ihre Larve trißt die Blutlaus aus, und das fertig entwickelte Wespchen verläßt den abgestorbenen Wirt. Man ist in Erkenntnis der großen Nützlichkeit dieser Insekten bemüht, sie nicht nur zu schonen, sondern sie auch zu züchten, was in Einzelfällen, z. B. mit der Blutlauszehrwespe, bereits zu schönen Erfolgen geführt hat.

Die Schonung und Verbreitung sowie die Pflege der nützlichen Tiere ist ebenfalls als eine Schädlingsbekämpfungsmaßnahme anzusehen, als biologische Schädlingsbekämpfung, deren Wert nicht unterschätzt werden darf. Wir müssen es uns daher zur Pflicht machen, diese uneigennützigen Helfer zu betreuen, ihre Fortpflanzung und Verbreitung nach besten Kräften zu unterstützen.

Die Erforschung der Lebensweise der Nützlinge und der Möglichkeiten, sie in den Dienst der Schädlingsbekämpfung zu stellen, ist ein wichtiger Zweig der Pflanzenschutzforschung, der auch in Österreich seine Pflege findet.

Ein in Mühlen häufiger Mehlmottenparasit

VON
DR. W. FABER,
Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien

Die Mehlmotte ist ein Schädling, der wie viele andere Vorratsschädlinge nicht ursprünglich bei uns heimisch war, sondern aus dem Ausland eingeschleppt worden ist. Erst 1877 wurde sie in Europa zum erstenmal beobachtet, ihre Heimat scheint Mittelamerika zu sein. In unseren Breiten ist ihr Vorkommen auf Gebäude, Waggons usw. beschränkt, ihre Entwicklung ist also an eine Umwelt gebunden, die mit der freien Natur nur noch wenige Beziehungen hat.

Es überrascht daher, daß diesem Schädling ein Parasit in die neue Umgebung folgen konnte, der aus einer gegen Umweltsveränderungen im allgemeinen recht empfindlichen Insektengruppe stammt. Es handelt sich um die Schlupfwespe Idechthis (Nemeritis) canescens Graev. Über ihre Heimat ist nichts bekannt, sie wurde aber schon 1829 in Südrußland gefunden und ist daher kaum schon ursprünglich Mehlmottenparasit gewesen, zumal sie ja auch eine Reihe anderer Wirte besitzt. Als solche wurden bisher beobachtet: Die Heumotte (Ephestia elutella), die Dattelmotte (Ephestia cautella), die Dörrobstmotte (Plodia interpunctella), die Kornmotte (Tinea granella), die Große Wachsmotte (Galleria mellonella) und die Kleine Wachsmotte (Achroea grisella). Sicherlich gibt es noch eine Reihe im Freiland lebender Wirte, und auf diesem Wege bekommt der Parasit in den Mühlen vielleicht von außen Nachschub.

Die kleine Wespe hat ohne Fühler und Legebohrer eine Körperlänge von 5 bis 7 mm, sie ist schwarz, mit braungeflecktem schlankem Hinterleib, der Legestachel ist ca. $2^1/_2$ mm lang. Es kommen fast nur Weibchen vor, Männchen sind außerordentlich selten. Die Vermehrung erfolgt daher hauptsächlich ungeschlechtlich (parthenogenetisch). Die Wespen leben ohne Nahrungsaufnahme nur etwa drei Tage. Bietet man ihnen Honigwasser und mangelt ihnen gleichzeitig die Gelegenheit zur Eiablage, so kann man ihre Lebensdauer auf 50 bis 60 Tage verlängern. Besteht aber gleichzeitig reichlich die Möglichkeit zur Eiablage, leben sie nur wenige Tage länger als ohne Nahrung. Die Zahl der abgelegten Eier ist mit oder ohne Nahrungsquelle ziemlich gleich und beträgt etwa 30 Stück.

Das Weibchen läuft während seines Lebens rastlos umher und ist ständig auf der Suche nach Möglichkeiten zur Eiablage. Der Flug ist nur kurz und sprunghaft. Mit dem Legestachel wird die Unterlage sorgfältig sondiert. Ist eine Mehlmottenraupe gefunden, erfolgt blitzschnell der Legestich. Es werden fast nur erwachsene Raupen angestochen, und nur in solchen kann sich die alsbald ausschlüpfende Parasitenlarve sicher entwickeln. Selbst durch die dichten, von den Mottenraupen vor der Verpuppung gesponnenen Kokons dringt der Legebohrer und trifft sein Opfer. Allerdings ist die Wespe nicht in der Lage, zu erkennen, ob eine Raupe bereits parasitiert ist, und es werden manche mehrmals angestochen, andere dagegen gar nicht, so daß trotz des Vorhandenseins zahlreicher Wespen der Anteil parasitierter Raupen normalerweise nie 100 Prozent erreicht. In einer Raupe kann sich stets nur ein Parasit entwickeln, es ist völlig belanglos, ob sie mit einem oder mehreren Eiern belegt worden ist. Die Schlupfwespe kann unter günstigen Bedingungen bis zu zehn Generationen im Jahr entwickeln, vermehrt sich also wesentlich rascher als die Mehlmotte.

Die angestochene Raupe bleibt noch längere Zeit am Leben, verspinnt und verpuppt sich meist noch. Erst kurz vor dem Abschluß ihrer Entwicklung beginnt die Parasitenlarve die lebenswichtigen Organe des Wirtes zu zerstören, so daß dieser zugrunde geht. Schließlich verläßt sie den Wirt und spinnt sich daneben einen Kokon, in welchem sie sich verpuppt. Die junge Wespe ist sofort zur Eiablage fähig. Die Gesamtentwicklung dauert bei Zimmertemperatur vier bis sechs Wochen.

Welche praktische Bedeutung hat nun der Parasit in den von Mehlmotten verseuchten Mühlen? Ist die Schlupfwespe zusammen mit dem anderen wichtigen Mehlmottenparasiten, der Brackwespe Habrobracon juglandis Ashm., und einer oft auftretenden Bakterienseuche der Raupen (hervorgerufen durch Bacillus thuringiensis Berl.) in der Lage, den lästigen Schädling ständig so stark zu vermindern, daß die in vielen Mühlen in regelmäßigen Zeitabständen nötige chemische Bekämpfung dadurch erspart werden könnte?

Der Parasit ist gegenüber dem Wirt zweifellos in vieler Hinsicht sehr im Vorteil: Der günstige Vermehrungsfaktor durch das fast ausschließliche Vorkommen von Weibchen, die kürzere Entwicklungszeit und die Fähigkeit der Wespe, mit dem Legebohrer durch die dichtesten Gespinste die Raupen zu treffen, wirken sich sehr zum Nutzen des Parasiten aus. Allerdings ist die Fähigkeit der Wespe, das Wirtstier selbst zu erkennen, nicht sehr ausgeprägt. Mit den Fühlern nimmt sie offenbar den der Mehlmottenraupe eigenen Duft wahr, denn nicht nur die Raupe selbst, sondern auch leere Puppenkokons, von herumkriechenden Raupen zurückgelassene Spuren, ja sogar arteigene Puppenkokons lösen die Stichreaktion aus. Es ist mehr oder weniger dem Zufall überlassen, welche bzw. wie viele verschiedene Raupen von einer Wespe angestochen werden. Leicht aufzufindende Raupen werden mehrmals, versteckte Raupen meist gar nicht angestochen. Weil sich aber aus jeder Raupe nur eine Wespe entwickeln kann, ist die Zahl der Nachkommen stets bestenfalls nur gleich der Zahl parasitierter Raupen. Der Parasitierungsgrad wird selbst bei weiterem Zunehmen der Mehlmottenseuche nicht wesentlich ansteigen. Eine Möglichkeit, das Verhältnis Wirt-Parasit günstiger zu gestalten, bestünde darin, daß die im Laboratorium leicht züchtbare Wespe in großen Mengen vermehrt und in verseuchten Mühlen in regelmäßigen Zeitabständen ausgesetzt würde. Dadurch könnte es vielleicht gelingen, die Abstände zwischen den erforderlichen chemischen Bekämpfungsmaßnahmen zu vergrößern. Ein solcher Versuch ist jedoch noch nicht unternommen worden. Zu bedenken ist allerdings, daß diese Bekämpfungsmaßnahmen, es handelt sich meist um Begasungen, sich nicht allein gegen die Mehlmotte, sondern gleichzeitig gegen eine Reihe anderer Mühlenschädlinge richten, deren Bekämpfung ebenfalls unerläßlich ist. Der chemischen Bekämpfung fallen auch alle nützlichen Parasiten zum Opfer. Trotzdem in allen größeren Mühlen jährlich einmal, mindestens aber alle zwei Jahre (in Amerika sogar zweimal im Jahr) eine so hundertprozentig wirksame Maßnahme, wie sie eine Begasung darstellt, durchgeführt wird, tritt in allen Mühlen mit dem Schädling auch der Parasit in gleichem Maße wieder auf. In diesem Falle ist die Selbstregulierung der Natur besonders deutlich, die immer wieder allen menschlichen Eingriffen zum Trotz das heute so oft genannte „biologische Gleichgewicht" herstellt. Wir können also zusammenfassend feststellen, daß sich einerseits das Vorhandensein des Parasiten insofern günstig auswirkt, als durch seine Tätigkeit die Begasungen zeitlich weiter auseinanderliegen können, daß sich aber andererseits die Begasung auf den Parasiten nicht ungünstiger auswirkt als auf den Schädling, d. h., das biologische Gleichgewicht stellt sich von selbst wieder ein.

Die Vogelwelt – Helfer oder Opfer des Pflanzenschutzes?

VON
DR. HUBERT PSCHORN-WALCHER,
Bundesanstalt für Pflanzenschutz

Zwei Probleme stehen bei diesem Thema derzeit im Vordergrund des wissenschaftlichen und praktischen Interesses: 1. Die Frage, ob durch planmäßigen Vogelschutz eine weitgehende Hintanhaltung von Insektenschäden erzielt werden kann, und 2. die Behauptung, daß durch chemische Schädlingsbekämpfung in der heutigen intensiven Form die Vogelfauna als ein Teil der Nützlingswelt erheblichen Schaden leiden müsse.

Der gegenwärtige Stand der fachlichen Diskussion über beide Probleme soll im folgenden kurz erörtert werden.

Zu Punkt 1: Es ist unbestritten, daß unseren Singvögeln bei der Vertilgung von Kerbtieren eine bedeutende Rolle zukommt. Ihr Wirken wird allerdings in erster Linie vom Nahrungsangebot bestimmt und trifft darum über lange Zeiträume Schädlinge wie Nützlinge in gleicher Weise. Dennoch ist es nicht von der Hand zu weisen, daß der praktische Vogelschutz durch Errichtung natürlicher und künstlicher Nistgelegenheiten in Wald und Garten eine erhebliche Steigerung der Nützlingswirkung hervorzurufen vermag. Eine Erfahrung der allgemeinen Ökologie ist es ja, daß sich jede naturgemäße Bereicherung einer Lebensgemeinschaft günstig auf deren Stabilisierung auswirkt. In jüngster Zeit in Kiefernforsten und Obstanlagen durchgeführte Nistkästen-Großaktionen haben durchaus beachtens- und nachahmenswerte Erfolge gezeitigt, indem durch sie die Niederhaltung einzelner Schädlinge über einen allerdings noch nicht ausreichenden Beobachtungszeitraum hinweg zumindest wesentlich mitbewirkt wurde. Andere Versuche, so die von Thiem und Sy zur Niederhaltung der Obstmade durch nützliche Vögel, waren hingegen nur wenig erfolgreich. In jedem Falle sind solchen Maßnahmen von Natur aus Grenzen gesteckt. Die tierische Verhaltensforschung hat uns Begriffe, wie „Jagd-" und „Brutterritorium", nähergebracht und gezeigt, daß die Auffüllung vogelarmer Landschaftsteile durch Schaffung noch so zahlreicher Brutplätze nicht über ein gewisses Höchstmaß hinausgehen kann. Die eingangs gestellte Frage lautet nun, ob in einem bis zu seinem ornithologischen Fassungsvermögen aufgefüllten Lebensraum noch Insektengradationen auftreten können oder nicht. Schon auf Grund rein ökologischer Erörterungen, aber auch auf Grund praktischer Erfahrungen ist diese Frage jedoch sicherlich zu bejahen. Die Ökologie lehrt, daß Bestandesschwankungen einer Tierart durch das Zusammenspiel einer ganzen Reihe von Faktoren der belebten und unbelebten Umwelt zustande kommen, unter denen die Vögel als ein Teilglied des biotischen Faktors „Räuber" nur eine der vielen wirksamen Gegenkomponenten darstellen. Auch in nahezu vogelleeren Räumen unterliegen die Schadinsekten einem sehr ausgeprägten Massenwechsel; auf Jahre der Massenvermehrung mit großen Schäden im Gefolge reihen sich mehr oder minder lange Perioden, in denen die gleichen Arten bis zur wirtschaftlichen Bedeutungslosigkeit herabsinken. Wenn in einem mit Vögeln reich besiedelten Gelände eine Schädlingskalamität für längere Zeit zum völligen Erlöschen kommt, so ist damit, wie J. Franz vom Commonwealth Institut of Biological Control betont, noch nicht erwiesen, daß der Vogelreichtum der Biocönose der Hauptgegenspieler war, um so mehr, als wir seit kurzem ebenfalls durch Franz wissen, daß ein Zusammenbruch einer Massenvermehrung selbst ohne jede äußere Einwirkung aus rein erblich bedingten und somit nur innerhalb der Schädlingspopulation gelegenen Ursachen der Fall sein kann.

Fassen wir das zu Punkt 1 Gesagte nochmals kurz zusammen:

Der praktische Vogelschutz als biologischer Pflanzenschutz ist von hoher wirtschaftlicher Bedeutung. Die Erhaltung und Bereicherung der Vogelwelt durch Bereitstellung von Hecken, lebenden Zäunen, Nistkästen und Nisthöhlen als natürliche oder künstliche Brutgelegenheiten ist in gleicher Weise ein Gebot des Pflanzenschutzes wie des Naturschutzes überhaupt. Eine völlige Eindämmung von Insektenschäden ist aber durch Vogelschutz allein nicht erreichbar.

Wir kommen nun zum 2. Punkt, über den die Meinungen im Widerstreit zwischen Leidenschaft und Sachlichkeit weiter auseinandergehen.

Die Möglichkeiten einer Schädigung der Vogelfauna durch chemische Bekämpfungsmaßnahmen sind folgende: a) durch direkte Aufnahme von Fraßgiften (wie Thallium oder Arsen) oder synthetischen Insektiziden und Fungiziden, b) durch indirekte Giftaufnahme (vergiftete Insekten und Mäuse usw.), c) durch Kontaktgiftwirkung der modernen Kontaktinsektizide und d) durch Störung oder Schädigung des Brutgeschäftes. Hierüber liegen nun schon zahlreiche experimentelle Untersuchungen vor.

Die Aufnahme von Fraßgiften, wie Giftgetreide, stellt besonders bei thalliumhältigen Präparaten dann eine gewisse Gefahr dar, wenn das Gift so unvorsichtig ausgebracht wird, daß die Vögel Zugang zu demselben haben. Bei richtiger Anwendung sind Schäden aber absolut vermeidbar. Starke Verluste können durch großflächige Arsenbestäubungen, wie sie früher einmal gegen Forstschädlinge durchgeführt wurden, hervorgerufen werden, während durch Arsenspritzbrühen, wie Sy in Laboratoriums- und Freilandversuchen gezeigt hat, eine Vogelgefährdung ob der geringen, beim Spritzen aufgebrachten Giftmenge praktisch nicht besteht. Von den synthetischen Insektiziden sind die Parathionpräparate für Wirbeltiere giftig. Bei ihren geringen Anwendungskonzentrationen sind aber Schäden kaum zu befürchten und bisher auch nicht bekannt geworden, außer in Fällen grober Fahrlässigkeit, wie etwa bei der Behandlung besetzter Hühnerausläufe. DDT- und Reingammamittel sind nach allgemeiner Erfahrung und nach Versuchen von Velbinger und anderen ohne toxische Wirkung auf Warmblütler. In Amerika angestellte Versuche haben allerdings gezeigt, daß bei Überdosierungen, besonders von Stäubemitteln, während der Brutzeit sowohl Nestjunge als auch Altvögel gewisse Einbußen erleiden können, weshalb man auch bei diesen Präparaten, wie auch bei den gleichfalls unschädlichen Fungiziden, der richtigen Dosierung und Anwendung Rechnung tragen sollte, um Vogelschäden mit Sicherheit ausschließen zu können.

Die Aufnahme vergifteter Beutetiere ist in freier Wildbahn in der Regel gering. Die Möglichkeit einer Vergiftung besteht hier praktisch nur bei thallium- und arsenvergifteten Mäusen durch Raubvögel, da beide Gifte gespeichert und so eine Kumulierung erreicht werden kann. Durch Insektizide vergiftete Insekten müßten hingegen, um schädlich wirken zu können, in Mengen aufgenommen werden, die das natürliche Nahrungsbedürfnis oft um das Zehnfache übersteigen. Selbst Laboratoriumsversuche in der Schweiz und in Amerika, bei denen oft ausschließlich vergiftete Nahrung geboten wurde, haben nur unter extrem verschärften Versuchsbedingungen geringe Ausfälle bei Nestjungen zur Folge gehabt.

Über die Kontaktgiftwirkung von Pflanzenschutzmitteln hat ebenfalls Mitchell in den USA Versuche mit DDT ausgeführt und nachweisen können, daß die Jungen aller unter Beobachtung stehenden Bruten ohne nachweisbare Schäden aufgekommen sind. Für die Richtigkeit der hier vorgetragenen und heute von der weitaus überwiegenden Mehrzahl der Pflanzenschutzfachleute vertretenen Auffassung spricht auch, daß von den Gegnern der chemischen Schädlingsbekämpfung bisher keine nennenswerte Zahl von vergifteten Vögeln vorgelegt werden konnte.

Was zuletzt die Störung des Brutgeschäftes betrifft, so sind wir darüber durch die Versuche von Kadotschnikow in der Ukraine und von der Schweizer Vogelwarte unterrichtet. Demnach scheint es so zu sein, daß die Vögel das behandelte Gebiet nur vorübergehend verlassen, um bald nach Beendigung der Bekämpfung wieder zurückzukehren. Daß es sich dabei tatsächlich um den alten Brutvogelbestand handelt, müßte durch Beringungsversuche noch bestätigt werden.

Fassen wir zusammen: Bestandesschwankungen bei Vögeln sind in den seltensten Fällen Folgen der chemischen Schädlingsbekämpfung, sondern vielmehr, ebenso wie solche bei Insekten, natürliche Vorgänge komplexer Natur. Klimaschwankungen, tiefgreifende Veränderungen des Lebensraumes und Änderungen der Populationsstruktur sind, soweit wir es bisher überblicken, ihre auslösenden Hauptursachen. Zahlreiche Arten, die noch vor hundert Jahren in unseren Gebieten heimisch waren — Steinsperling, Rotkopfwürger, Wiedehopf, Blauracke, Doppelschnepfe und viele andere — sind inzwischen fast ganz verschwunden, längst bevor es eine intensive chemische Schädlingsbekämpfung gab; andere

Arten — Zaun- und Zippammer beispielsweise — sind aus denselben oben genannten Gründen selten geworden. Neue Arten haben sich seit Beginn der letzten wärmeren Klimawelle um 1930 bei uns und anderswo eingebürgert — Türkentaube, Blutspecht, Blaßspötter und Bienenfresser zählen hierher —, auch der Wiedehopf und die Blauracke, deren Verschwinden man früher ausschließlich mit der Aufforstung standortswidriger Fichtenforste in Zusammenhang brachte, haben sich mit der derzeitigen kontinentalen Strömung wieder ausgebreitet. In diesen weiträumigen und zeitlich ausgedehnten Arealveränderungen und Bestandesschwankungen verschwinden jene Sonderfälle von lokalen Dezimierungen einiger Vogelarten durch meist unachtsam geführte chemische Schädlingsbekämpfungsmaßnahmen wie die Wellen eines kleinen Ruderbootes auf der sturmbewegten See.

Internationale Zusammenarbeit in der biologischen Schädlingsbekämpfung

Dank der Initiative der Europäischen Pflanzenschutzorganisation wurde in der Frage der Bekämpfung des Weißen Bärenspinners im allgemeinen und der biologischen Bekämpfung dieses Schädlings im besonderen eine internationale Zusammenarbeit aufgenommen, die schon im Vorjahre wirksam war. Sowohl Österreich als auch Jugoslawien erhielten seitens der Europäischen Pflanzenschutzorganisation und der Nachbarstaaten (Deutschland, Frankreich, Italien, Schweiz) Unterstützung bei der Bekämpfung des neuen Schädlings. Eine Arbeit auf längere Sicht betrifft die biologische Bekämpfung des Weißen Bärenspinners, für welche Frage das Commonwealth Institut für biologische Bekämpfung interessiert werden konnte, das in Europa über den bekannten Spezialisten Dr. L. P. Mesnil verfügt. Dr. Mesnil war im Vorjahre auch zweimal in Österreich, um die Maßnahmen zur biologischen Bekämpfung des Weißen Bärenspinners einzuleiten. Der Chef des genannten Institutes, Dr. W. R. Thompson in Ottawa, hat sechs Nützlingsarten namhaft gemacht, die für Akklimatisation in Europa in Frage kommen, und zwar: Drei Schlupfwespen (Hyposoter pilosulus Prov., Campoplex validus Cress. und Therion sassacus Vier.), zwei Raupenwespen (Meteorus hyphantriae Riley und Apanteles hyphantriae Riley) und die Raupenfliege Mericia ampelus Walker. Diese Arten konnten von den Mitarbeitern der Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Österreich bisher nicht nachgewiesen werden.
Es soll im heurigen Jahre als erster Schritt der Versuch unternommen werden, die eine oder andere Art in Europa zu akklimatisieren. Selbstverständlich kann diese Maßnahme nur mit aller Vorsicht und unter Bedachtnahme auf alle in Frage kommenden Umstände getroffen werden. Unter den oben angeführten Nützlingen sind Arten, die selbst wieder von sogenannten „Überparasiten" (Hyperparasiten) befallen werden können. So kennt man z. B. von Hypersoter pilosulus bereits sechs, von Campoplex validus Cress. bisher zwei Hyperparasiten. Um zu verhindern, daß man bei der Einfuhr dieser nützlichen Insekten nach Europa auch deren Feinde mit einschleppt, müssen die importierten Parasiten erst einige Zeit in Quarantänestationen gehalten werden, bevor man sie im Freiland aussetzen kann. Aber selbst die Auswahl der einzelnen einzubürgernden Arten bedarf kritischer Prüfung. Zunächst ist die Wirksamkeit einer nützlichen Insektenart gegen einen bestimmten Schädling in hohem Maße abhängig von der Zahl ihrer Wirte in dem betreffenden Gebiet. Schließlich ist aber auch das Verhalten eines Nützlings unter den veränderten Umweltbedingungen seines neuen Lebensraumes zu beachten. Mesnil weist in diesem Zusammenhang darauf hin, daß die Raupenfliege Mericia ampelus Walker auch den Seidenraupen gefährlich werden könnte, eine Tatsache, die vor allem für die Länder intensiver Seidenraupenzucht, zu denen z. B. eines der Hauptbefallsländer des Weißen Bärenspinners, Jugoslawien, zählt, wichtig ist. Die Einfuhr von Nützlingen aus anderen Kontinenten hat unter Umständen großen Einfluß auf die Zusammensetzung der Insektenwelt weiter Gebiete, wobei Landesgrenzen bedeutungslos sind. Aus all den hier angeführten Tatsachen erhellt die große Bedeutung internationaler Zusammenarbeit, insbesondere in den Fragen der Schädlingsbekämpfung auf biologischem Wege.

Druckschriften

der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien II, Trunnerstraße 5

ZEITSCHRIFT:

Pflanzenschutzberichte: Wissenschaftliches Publikationsorgan der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, in dem die Ergebnisse der wissenschaftlichen Arbeiten der österreichischen Pflanzenschutzforschung veröffentlicht werden.

Bezugspreis S 42,— pro Band à 6 Doppelhefte.
Pro Jahr erscheinen 1 bis 2 Bände.

BROSCHÜREN:

Mit vorzüglichen Farbdarstellungen von Schädlingen und Krankheiten, Format 11×21 cm.

„Wichtige Schädlinge und Krankheiten der Zuckerrübe in Österreich", von Dr. Otto Watzl und Dr. Hans Wenzl.

Preis S 4,—, mit 14 Farbabbildungen nach Originalaquarellen von Peter Paul Kohlhaas.

„Kurze Anleitung zur Schädlingsbekämpfung im Obstbau", von Dr. Dipl.-Ing. Ferdinand Beran, Dr. Helene Böhm, Dr. Hans Wenzl.

Preis S 4,—, mit 32 Farbabbildungen nach Originalaquarellen von Peter Paul Kohlhaas.

„Kurze Übersicht über die Bekämpfung der wichtigsten Rebkrankheiten und Rebschädlinge" von Dr. Dipl.-Ing. Ferdinand Beran und Dr. Josef Henner.

Preis S 4,—, mit 21 Farbabbildungen nach Originalaquarellen von Peter Paul Kohlhaas.

„Wichtige Krankheiten und Schädlinge der Kartoffel" von Dr. Walter Faber, Dr. Josef Henner, Dr. Josef Schönbrunner und Dr. Hans Wenzl.

Preis S 6,—, mit 25 Farbabbildungen nach Originalaquarellen von Peter Paul Kohlhaas.

„Wichtige Krankheiten und Schädlinge im Getreidebau", von Dr. Friedrich Pichler und Dr. Otto Schreier.

Preis S 8,—, mit 29 Farbabbildungen nach Originalaquarellen von Peter Paul Kohlhaas.

FLUGBLÄTTER der Bundesanstalt für Pflanzenschutz: Bisher 90 Flugblätter erschienen.

Preis: einseitig S —,20, zweiseitig S —,30, mehr als zweiseitig S —,40.

Eigentümer und Verleger: Scholle-Verlag, Buchhandlungs-Ges. m. b. H., Wien I, Stubenring 6, Telephon R 21 0 86. Herausgeber: Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien II, Trunnerstraße 1. Chefredakteur und verantwortlicher Redakteur: Direktor Dipl.-Ing. Dr. Ferdinand Beran, Wien II, Trunnerstraße 1, Telephon R 42 5 36. Druck: „Wiener Verlag", Wien XII, Niederhofstraße 37.